BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES
DE SCIENCES PHYSIQUES

SUJET A.12

Ce document comprend :

Les paginations des documents destinés à l’examinateur et au candidat sont distinctes.

ACOUSTIQUE

PROPRIETES DES ULTRASONS
REALISATION D’UN ECHOGRAPHE

FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE A L'EXAMINATEUR

SUJET : PROPRIETES DES ULTRASONS - REALISATION D'UN ECHOGRAPHE

1 - OBJECTIFS :

Les manipulations proposées permettent de mettre en œuvre et d'évaluer :

les méthodes et savoir-faire expérimentaux suivants :

- réaliser un montage expérimental à partir d'un schéma ;
- exécuter un protocole expérimental ;
- utiliser et régler un appareil de mesure ;
- respecter les règles de sécurité.

le compte rendu d'une étude expérimentale :

- rendre compte d'observations.

2 - MANIPULATIONS :

- Matériel utilisé : voir fiche jointe ;
- Déroulement : voir le sujet élève ;
- Remarques, conseils...
  - un mode d'emploi simplifié de l'oscilloscope et du générateur de fonctions (avec un schéma du cadran, des principaux boutons de réglage, des bornes) doit être fourni.
  - l'entrée à utiliser sur l'oscilloscope et la sortie du générateur de fonctions seront clairement indiquées au candidat ou seront ramenées sur plaques à bornes (Fiches de raccordement BNC).

Ce document constitue un TP d'acoustique. En conséquence, le candidat ne doit pas être pénalisé par les réglages de l'oscilloscope et du générateur de fonctions. A cet effet, l'examinateur effectuera certains réglages avant le passage du candidat : ceux-ci sont indiqués dans la fiche de matériel destinée à l'examinateur.

- Lors des manipulations avec les plaques, le candidat pourra être aidé : un déplacement de plaque de quelques millimètres, change les résultats.

Il est important que le candidat remette en état son poste de travail après les manipulations.

3- ÉVALUATION :

L'examinateur qui évalue intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

Evaluation pendant la séance :

- Utiliser la " grille d'évaluation pendant la séance ".
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- A l'appel du candidat, effectuer les vérifications décrites sur la grille.
- Le nombre total d'étoiles défini pour chaque vérification pondère l'importance ou la difficulté des tâches demandées. De ce fait, pour chaque vérification, la totalité des étoiles associées à la tâche demandée (étoiles présentées horizontalement) sera entourée en cas de réussite ou barrée en cas d'échec.

Évaluation chiffrée (grille d'évaluation globale) :

- Convertir l'évaluation réalisée pendant la séance en note chiffrée : chaque étoile entourée vaut 1 point.
- Corriger l'exploitation des résultats expérimentaux : le barème figure sur le document (Attribuer la note maximale pour chacun des éléments évalués, dès que la réponse du candidat est plausible et conforme aux résultats expérimentaux).

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

FICHE DE MATERIEL DESTINÉE À L'EXAMINATEUR

SUJET : PROPRIETES DES ULTRASONS - REALISATION D'UN ECHOGRAPHE

Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les examinateurs ont la faculté d'adapter ces propositions, à la condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet, et par conséquent du travail demandé aux candidats.

PAR POSTE CANDIDAT :

- 1 G.B.F. ;
- 1 émetteur à ultrasons sur support ;
- 1 récepteur à ultrasons sur support ;
- 1 ensemble émetteur-récepteur (voir page suivante) , masses reliées entre elles, étiqueté "ensemble émetteur-récepteur" ; repérer l'émetteur (E) et le récepteur (R) ;
- 1 oscilloscope et sa connectique ;
- 1 double décimètre ;
- 1 toile de jute sur laquelle est dessiné un tableau 6×6, la taille des cases est adaptée à l'ensemble émetteur-récepteur (colonnes A, B, C, D, E, F et lignes 1, 2, 3, 4, 5, 6). La toile sera fixée sur une boite tapissée de laine de verre contenant l'objet mystère (voir page suivante).
- 3 plaques de 20 cm × 20 cm de matériaux différents : une en carton, une en laine de verre et une en toile de jute ;
- fils de connexion.

L'EXAMINATEUR EFFECTUERA LES RÉGLAGES SUIVANTS AVANT LE PASSAGE DU CANDIDAT.

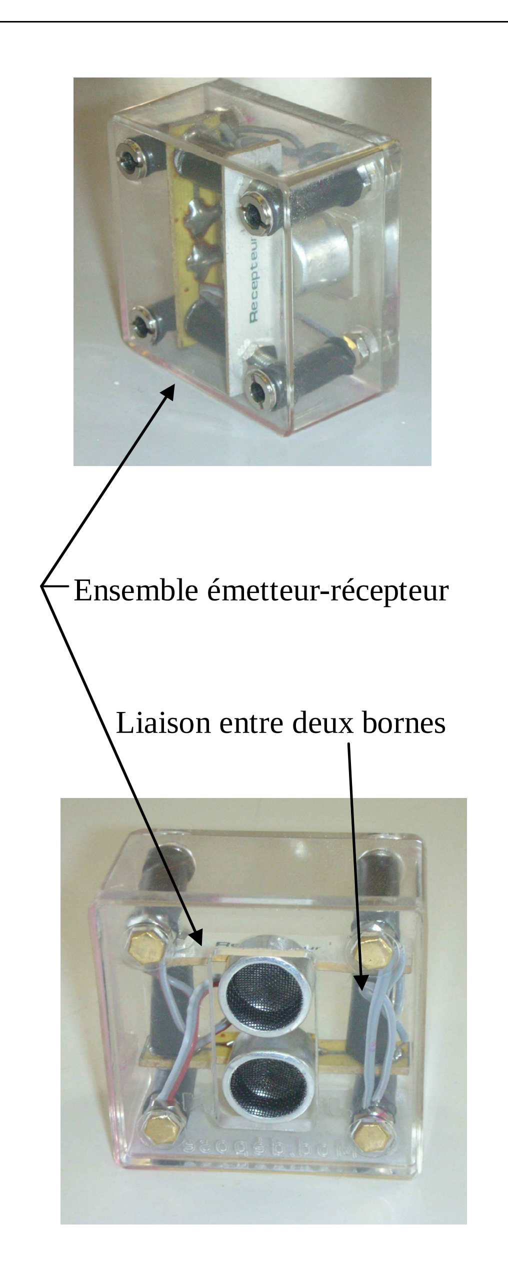
- Oscilloscope :
    - en l'absence de signal, 2 traces horizontales confondues avec l'axe central ;
    - sensibilité horizontale : calibrage en µs/div différent de celui que le candidat aura à choisir ;
    - calibre tension réglé avant le passage du candidat à la valeur adéquate ;
    - sélection de l'affichage simultanée des 2 voies.

- Générateur de fonctions :
    - signal autre que sinusoïdal ;
    - gamme de fréquence 100 Hz ; bouton de réglage de la fréquence en position quelconque ;
    - bouton amplitude à mi-course.

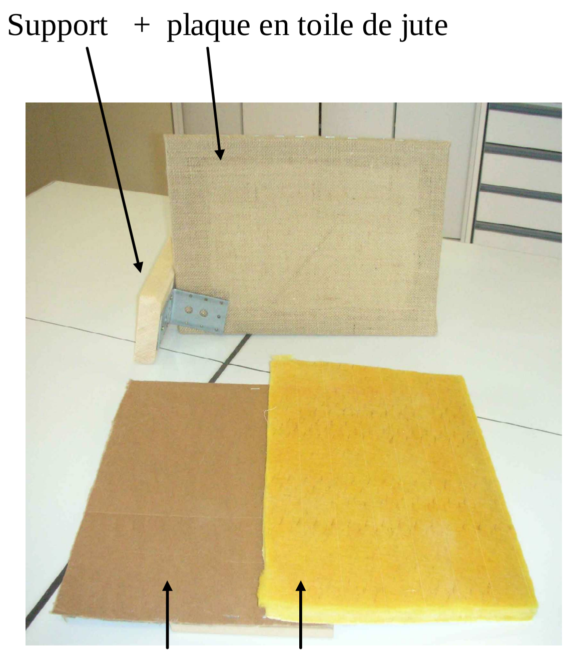
POSTE EXAMINATEUR :

- un appareil de chaque sorte en réserve

PHOTOS DESCRIPTIVES DU MATERIEL NECESSAIRE AU SUJET



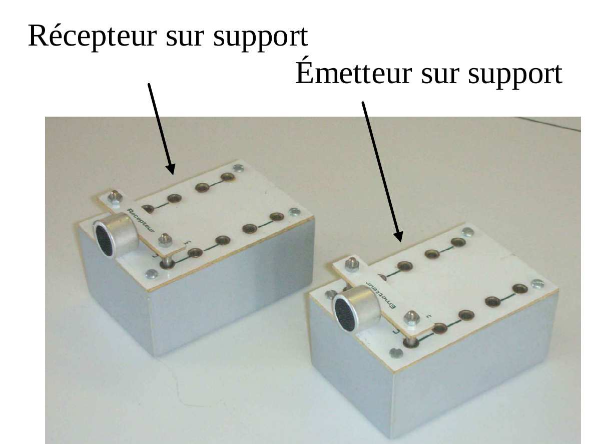
Support + plaque en toile de jute



Plaque en carton + plaque en laine de verre

Récepteur sur support

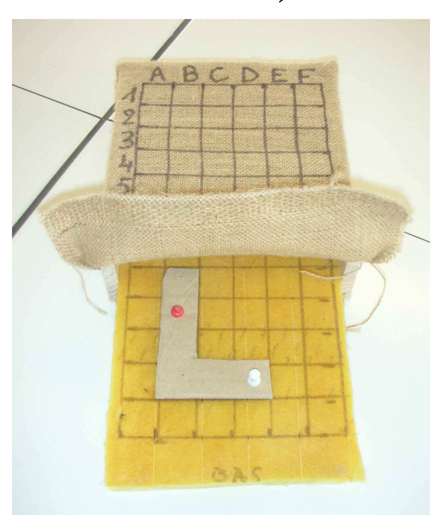
Émetteur sur support



Boîte contenant l’objet "mystère" :

Boîte en bois avec fond en laine de verre, objet en carton posé sur le fond, recouverte de toile sur laquelle est tracé un quadrillage repère. (l’objet en carton est à 2 cm sous la toile.)





BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT LA SÉANCE

SUJET : PROPRIETES DES ULTRASONS - REALISATION D'UN ECHOGRAPHE

NOM et Prénom du CANDIDAT : **N° :**

Date et heure d'évaluation : **N° poste de travail :**

Appels	**Vérifications**	**Évaluation**
Appel n° 1	Montage correct : - positionnement E/R ; - branchement des éléments.	* * *
	Réglage du GBF : - Tension - Fréquence	* *
	Réglage de la sensibilité horizontale.	*
	Réglage de la fréquence pour l'amplitude maximale sur le récepteur	*
Appel n° 2	Montage pour la transmission : - mise en place d'une plaque	*
Appel n° 3	Montage pour la réflexion : - branchement de l'ensemble E/R avec R relié à la voie B - mise en place d'une plaque	* * *
Appel n° 4	Montage Manipulation	* * *
Appel n° 5	Remise en état poste de travail	*

Pour un appel, l'examinateur évalue une ou plusieurs tâches.
Lorsque l'examinateur est obligé d'intervenir dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile n'est attribuée pour cette tâche.
Exemple : dans le cas d'une disposition horizontale * * ou * *

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE

SUJET : PROPRIETES DES ULTRASONS - REALISATION D'UN ECHOGRAPHE

NOM et Prénom du CANDIDAT : **N° :**

Date et heure d'évaluation : **N° poste de travail :**

	Barème	**Note**
Évaluation pendant la séance (Chaque étoile vaut 1 point)	15	
Exploitation des résultats expérimentaux		
Détermination de T Calcul de *f*	1 0.5	
Comparaison de la fréquence émise identique et de la fréquence reçue	1	
Résultats tableau transmission	1	
Résultats tableau réflexion	1	
Conclusion exacte pour le matériau absorbant	0,5	

NOMS et SIGNATURES DES EXAMINATEURS	**Note sur 20**	

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

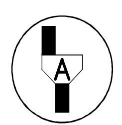
SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT :

PROPRIETES DES ULTRASONS - REALISATION D'UN ECHOGRAPHE

NOM et Prénom du CANDIDAT : **N° :**

Date et heure d'évaluation : **N° poste de travail :**

L'examinateur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.



Dans la suite du document, ce symbole signifie " Appeler l'examinateur ".

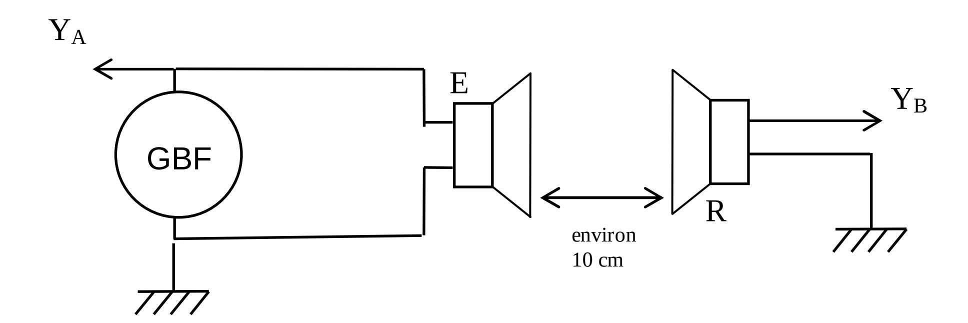
BUTS DES MANIPULATIONS :

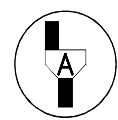
Utiliser les propriétés des ultrasons à la fabrication d'un échographe.

TRAVAIL À RÉALISER :

1. ***Emission et réception des ultrasons***

Réaliser le montage suivant :





Appel n° 1 :
Faire vérifier le montage et effectuer les manipulations ci-dessous devant l'examinateur :

- Alimenter l'émetteur à ultrasons avec une tension sinusoïdale délivrée par le G.B.F. de fréquence 40 kHz ;
- Visualiser à l'oscilloscope les 2 signaux, émis et reçu ;
- Choisir la sensibilité horizontale de manière à afficher à l'écran 2 périodes ;
- Régler le G.B.F. pour avoir une amplitude maximale d'environ 6V à l'oscilloscope sur la voie A;
- Ajuster la fréquence du G.B.F. de façon à obtenir un signal d'amplitude maximale sur la voie B.

Ces réglages ne seront plus modifiés par la suite.

Relever la sensibilité horizontale sur l'oscilloscope: ……….……. /div

A partir de l'oscillogramme obtenu :

- Déterminer la période du signal reçu en secondes :

***T* =**…………………………………

- Calculer la fréquence en hertz du signal reçu :

$$f = \frac{1}{T} = \text{……………………………………..}$$

- Comparer la fréquence du G.B.F. à celle calculée ci-dessus :

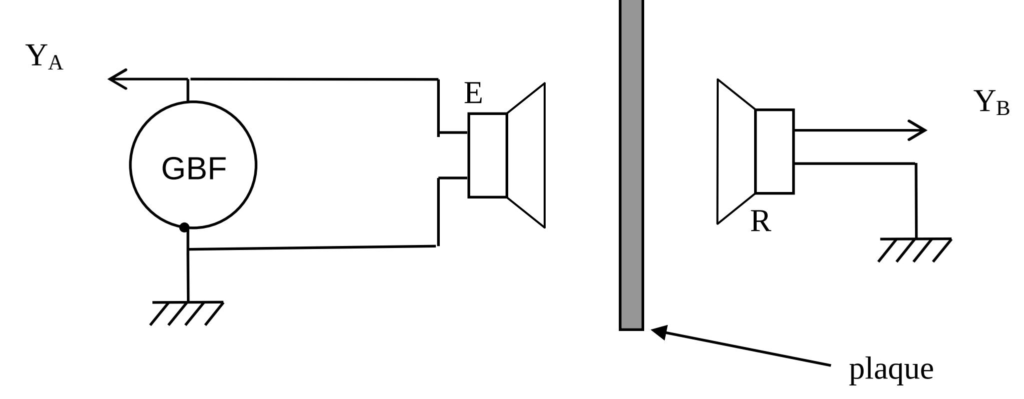
…………………………………………………………………………………………………

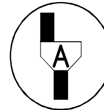
2. ***Transmission, réflexion et absorption des ultrasons***

- **Transmission :**

Il y a transmission quand le récepteur placé derrière la plaque reçoit le signal de l'émetteur.

Sans modifier le montage précédent, intercaler successivement les trois plaques (carton, laine de verre et toile de jute) :





Appel n° 2
Faire vérifier le montage et la manipulation pour la 1ère plaque.

- Entourer les réponses correspondant à vos observations :

	carton	toile de jute	laine de verre
Transmission	OUI NON	OUI NON	OUI NON

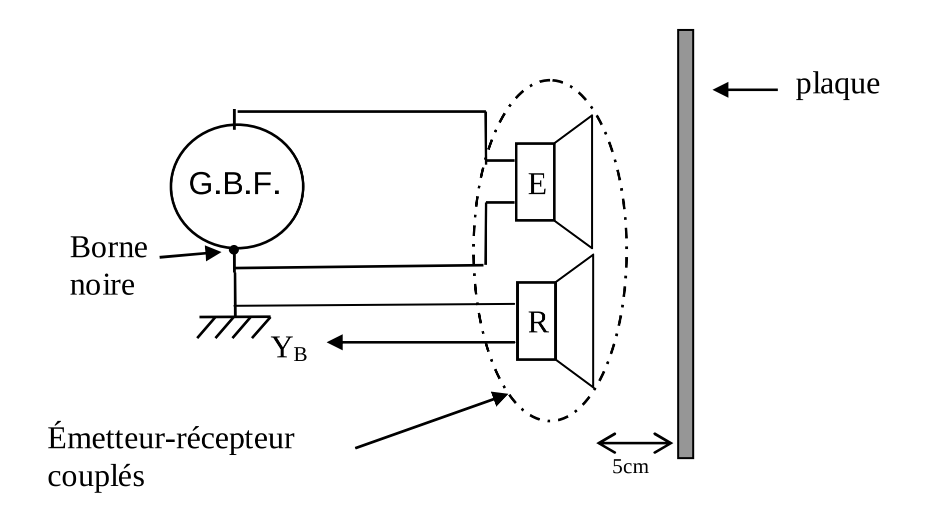
- Retirer du protocole d'expérimentation l'écran pour lequel il y a eu transmission.

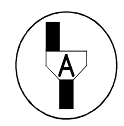
- **<u>Réflexion :</u>**

Il y a réflexion quand le récepteur placé du même côté de la plaque que l'émetteur reçoit le signal.

On utilise l'ensemble émetteur-récepteur.

Réaliser le montage suivant en utilisant une des deux plaques restantes :





Appel n° 3
Faire vérifier le montage.

Faire de même avec le second écran.

Entourer les réponses correspondant à vos observations :

	écran en …………..	**écran en …………..**
Réflexion	OUI NON	OUI NON

- **<u>Absorption :</u>**

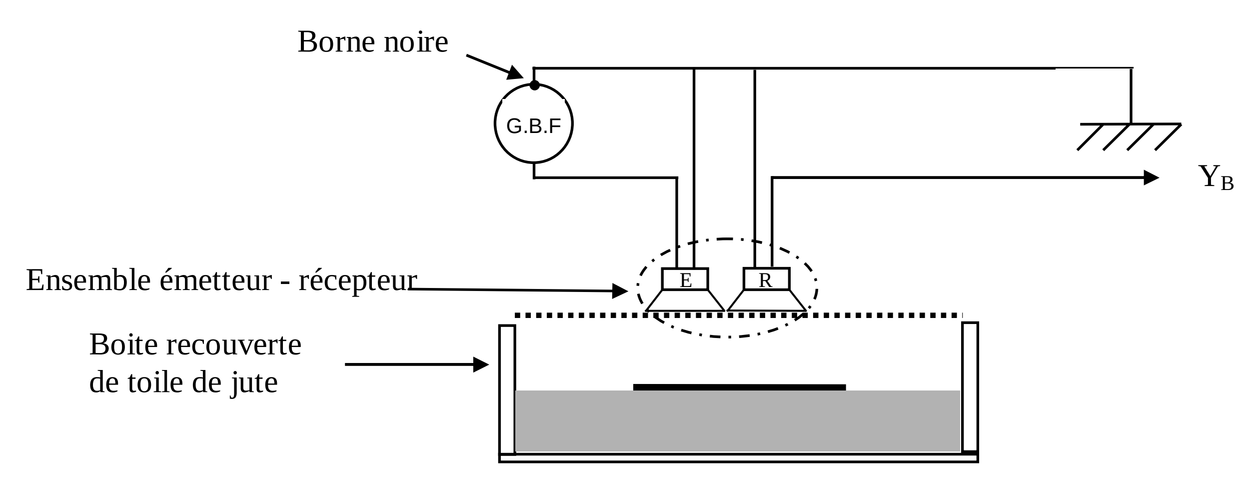
Il y a absorption quand il n'y a ni réflexion ni transmission

En déduire le matériau absorbant. Entourer la réponse qui correspond à vos observations :

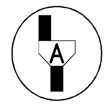
La plaque absorbante est la plaque en { carton / toile de jute / laine de verre

3. *Réalisation d'un échographe simplifié*

Pour déterminer la forme d'un objet en carton situé au fond d'une boîte, réaliser le montage ci-dessous :



La présence d'un objet (ou d'une partie d'un objet) est mise en évidence par l'existence d'un signal sur la voie B de l'oscilloscope (réflexion) ;
L'absence d'un objet (ou d'une partie d'un objet) est mise en évidence par l'absence de signal sur la voie B de l'oscilloscope (absorption).



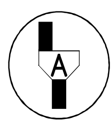
Appel n° 4 :
Faire vérifier le montage puis effectuer la manipulation suivante devant l'examinateur

- Faire glisser doucement l'ensemble émetteur-récepteur sur chaque case du tableau tracé sur la toile. Veiller à ce que l'émetteur-récepteur soit sur une seule case à la fois.

À l'apparition d'un signal, noircir au crayon la case correspondante :

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						
6						

4. *Remise en état du poste de travail*



Appel n° 5 :
Faire vérifier la remise en état du poste de travail et remettre ce document à l'examinateur.